

⑤

Int. Cl. 2:

F 23 J 13-04

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



① SE-3557

DT 23 46 515 B1

Behördenamt

⑪

Auslegeschrift 23 46 515

⑫

Aktenzeichen: P 23 46 515.8-13

⑬

Anmeldetag: 15. 9. 73

⑭

Offenlegungstag: —

⑮

Bekanntmachungstag: 20. 2. 75

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

㉔

Bezeichnung: Industrie-Rauchgaskamin mit einem in einem Außenmantelrohr aufgehängten Stahl-Rauchgasrohr

㉖

Anmelder: Schweißtechnik Bochum GmbH, 4630 Bochum

㉗

Erfinder: Kirsch, Rudolf, 5810 Witten

㉙

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

GB 12 69 218

DT 23 46 515 B1

Patentansprüche:

1. Industrie-Rauchgaskamin größerer Höhe sowie großen Durchmessers mit einem als Einsatz für ein Außenmantelrohr ausgebildeten, in der Länge etwa der Kaminhöhe entsprechenden Stahl-Rauchgasrohr, welches nur oben im Bereich des Kaminkopfes aufgehängt ist und unten einen über der Ausmündung des Rauchgas-Anschlußkanals gelagerten bzw. aufgesetzten, mit Flüssigkeit versehenen Tauchkompensator aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende (7) des Rauchgasrohres (2) drei zueinander konzentrisch angeordnete längere Rohrabschnitte (9, 10, 11) aufweist, von welchen mehrere oben geschlossene, nebeneinanderliegende, schmale, aber tiefe Ringkammern (12, 13) gebildet sind, denen in teleskop- und kammartig gegeneinander verschiebbarer Anordnung eine mit dickflüssigem Material, insbesondere Schweröl (15), gefüllte schmale, tiefe Ringtasse (16) als Tauchtasse zugeordnet ist, in die nur der als Tauchrohr bestimmte, jeweils mittlere Rohrabschnitt (10) des Rauchgasrohres eintaucht, während die beiden äußeren Rohrabschnitte (9, 11) des Rauchgasrohres die Tauchtasse beiderseits schürzenartig übergreifen und zwischen sich führen.

2. Rauchgaskamin nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe (x) der Ringtasse (16) mindestens zehnmal, vorzugsweise aber etwa zwanzigmal und mehr, größer ist als die radiale Breite (b) der flüssigkeitsgefüllten Ringkammer der Ringtasse.

3. Rauchgaskamin nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammern (12, 13) zwischen den Rohrabschnitten (9, 10, 11) des Rauchgasrohrendes etwa die gleiche Breite (b') besitzen wie die Ringkammer der Ringtasse (16).

4. Rauchgaskamin nach Anspruch 1 bzw. einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringtasse (16) durch mindestens eine vertikale, zylindrische Zwischen- bzw. Mittelwand unterteilt ist und mehrere, z. B. zwei Ringkammern gebildet sind und daß das Rauchgasrohr (2) zwischen dem inneren Führungsrohr (9) und dem äußeren Schutzrohr (11) für jede Ringkammer der Ringtasse ein Tauchrohr (10) aufweist.

5. Rauchgaskamin nach Anspruch 1 bzw. einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Ringspaltes (19) zwischen dem Führungsrohrabschnitt (9) des Rauchgasrohres und der benachbarten inneren Wand (17) der Ringtasse (16) in erwärmtem Zustand (Arbeitszustand) wesentlich kleiner als die Hälfte der radialen Ringkammerbreite (b) bemessen ist, insbesondere maximal etwa 5 mm beträgt.

6. Rauchgaskamin nach Anspruch 1 bzw. einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringtasse (16) mit einem als Fülltrichter ausgebildeten Flüssigkeitsanzeiger (20) versehen ist.

7. Rauchgaskamin nach Anspruch 1 bzw. einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringtasse (16) einen als Ringflansch (21) ausgebildeten Fuß besitzt.

8. Rauchgaskamin nach Anspruch 1 bzw. einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem unteren Abschnitt des Rauchgasrohres (2) eine Ringkonsole (14) befestigt ist, an deren Unterseite das Tauchrohr (10), das Führungsrohr (9) und das

Schutzrohr (11) angesetzt, insbesondere angeschweißt sind.

9. Rauchgaskamin nach Anspruch 1 bzw. einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringtasse (16) mit Schweröl gefüllt ist, dem in einer Menge von etwa 20% und mehr ein nicht entflammables, eindickendes Gemenge (Konglomerat) zugesetzt ist.

Die Erfindung betrifft einen Industrie-Rauchgaskamin größerer Höhe sowie großen Durchmessers mit einem als Einsatz für ein Außenmantelrohr ausgebildeten, in der Länge etwa der Kaminhöhe entsprechenden Stahl-Rauchgasrohr, welches nur oben im Bereich des Kaminkopfes aufgehängt ist und unten einen über der Ausmündung des Rauchgas-Anschlußkanals gelagerten bzw. aufgesetzten, mit Flüssigkeit versehenen Tauchkompensator aufweist.

Bei diesen Industrie-Rauchgaskaminen bildet das Außenmantelrohr das die statischen Beanspruchungen aufnehmende Gerüst für das bezüglich des lichten Querschnitts meist wesentlich kleiner bemessene, in der ganzen vertikalen Länge einteilige (aus Abschnitten zusammengesetzte) Rauchgasrohr. Letzteres hat in vielen Fällen immerhin einen Durchmesser von z. B. 6 bis 8 Metern und mehr. Die Längen liegen bei niedrigen Kaminen etwa um 20 Meter und erreichen in anderen Fällen 300 Meter und mehr. Das Außenmantelrohr besteht in den meisten Fällen aus miteinander verbundenen Betonrohrabschnitten oder auch aus Stahlrohrabschnitten. Zwischen dem Außenmantelrohr und dem Rauchgasrohr verbleiben große ringförmige Zwischenräume, die begehrbar sind und zu diesem Zweck in der Höhe durch Bühnen aufgeteilt sind. Die Rauchgase, die in manchen Fällen zur Sicherung des Auftriebs und der Abströmgeschwindigkeit aufgeheizt werden und Temperaturen von 230 bis beispielsweise 500° aufweisen, bewirken eine entsprechend starke und schnelle Erwärmung des Stahl-Rauchgasrohres, wobei beträchtliche Wärmeausdehnungen mindestens in Axialrichtung des Rohres auftreten. Dies erfordert eine die Wärmedehnungen zulassende Lagerung des Stahl-Rauchgasrohres in dem Außenmantelrohr, was bei der Größe der Kamine naturgemäß mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Bei kleineren, weniger anspruchsvollen Kaminbauten ist es bekannt, das untere Ende des am Kopfende aufgehängten Stahl-Rauchgasrohres entweder mit einem Faltenkompensator oder mit einem Tauchkompensator zu versehen. Beide Bauarten waren nur für staubfreie Ölfeuerungen bei kleineren Wärmeausdehnungen der Rauchgasrohre verwendbar. Schon bei diesen kleinen Anlagen traten erhebliche Betriebsschwierigkeiten auf. Infolge des hohen Unterdruckes wurde bei dem Tauchkompensator die Flüssigkeit abgesaugt, während bei einem plötzlichen Abschalten der Rauchgase durch auftretenden Überdruck die Flüssigkeit aus dem Kompensator herausgedrückt wurde.

Bei großen und hohen Industrie-Rauchgaskaminen wurde es deswegen als notwendig angesehen, das lange Stahl-Rauchgasrohr fußseitig oberhalb des Rauchgas-Zuleitungskrümmers auf einer stabilen Bühne aufzustützen und dafür das Kopfende des Rohres im entsprechenden Kopfabschnitt des Außenmantelrohres vertikalbeweglich zu führen. Je nach Größe und Höhe des

Kamins waren von dem unteren Abschnitt des Stahl-Rauchgasrohres 100 bis 300 t und mehr an Belastung aufzunehmen. Im Zusammenwirken mit der erheblichen Erwärmung des Rohres waren Deformationen, insbesondere Ausbeulungen und langwierige, teure Reparaturen die Folge. Durch dickere Rohrabschnitte für den Unterteil des Rauchgasrohres sowie durch außen- 5
seitige Wandverstärkungen, Stützvorrichtungen usw. wurde versucht, die Deformation des Rohres auszu- 10
schließen. Diese zusätzlichen Mittel und der damit verbundene beträchtliche Materialaufwand führten zu erheblichen Verteuerungen.

Auch ist schon vorgeschlagen worden (GB-PS 1 269 218), das Stahl-Rauchgasrohr in Längenabschnitte zu unterteilen und diese Rohrabschnitte stehend auf Konsolen od. dgl. im Außenrohr aufzustützen und durch Einspannen festzulegen. Die oberen Enden der Längenabschnitte des Stahl-Rauchgasrohres wurden in einer doppelwandigen, kurzen Hülse unter Einfluß einer Glasfaserdichtung geführt. Diese Führungshülsen sind mit Flanschen zwischen den Abschnitten des Außenrohres fest montiert. Diese Unterteilung des Rauchgasrohres und die Einzelaufstellung der Abschnitte auf Zwischenkonsolen des Außenrohres führen zu einer komplizierten und sehr aufwendigen Bauart. 25
Ein dauerhafter, dichter Verschuß zwischen den oberen Enden der Rohrabschnitte und den darüber aufgehängten Führungshülsen ist nicht gewährleistet, weil infolge der Spannungen und Bewegungen das Dichtmaterial zerfallen und aus den Ringspalten herausfallen 30
wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei diesen Industrie-Rauchgas-Großkaminen mit den in der Länge etwa der Kaminhöhe entsprechenden Rauchgasrohren den bislang für Verstärkungen benötigten erheblichen Materialaufwand zu vermeiden und eine als Kompen- 35
sator arbeitende Spezialeinrichtung für das untere Ende des im Außenmantelrohr aufgehängten Stahl-Rauchgasrohres zu schaffen, die nicht nur jede beliebige senkrechte und radiale Ausdehnung unter Wahrung eines dichten Abschlusses aufnimmt, sondern bewirkt, daß der Unterdruck während des Betriebs und der Überdruck bei plötzlichem Abschalten des Rauchgas- 40
stromes wirkungslos gemacht werden und Verluste an Dichtungsflüssigkeit nicht eintreten. Dazu soll eine Verschmutzung der Dichtungsflüssigkeit durch im Rauchgasstrom mitgeführte Teilchen vermieden werden. Auch soll kein Schmutz von außen in den flüssigkeitsgefüllten Raum eintreten. 45

Die Lösung der Erfindungsaufgabe kennzeichnet sich 50
dadurch, daß das untere Ende des Rauchgasrohres drei zueinander konzentrisch angeordnete längere Rohrabschnitte aufweist, von welchen mehrere oben geschlossene, nebeneinanderliegende, schmale, aber tiefe Ringkammern gebildet sind, denen in teleskop- und kamm- 55
artig gegeneinander verschiebbarer Anordnung eine mit dickflüssigem Material, insbesondere Schweröl, gefüllte schmale, tiefe Ringtasse als Tauchtasse zugeordnet ist, in die nur der als Tauchrohr bestimmte, jeweils mittlere Rohrabschnitt des Rauchgasrohres eintaucht, 60
während die beiden äußeren Rohrabschnitte des Rauchgasrohres die Tauchtasse beiderseits schürzenartig übergreifen und zwischen sich führen.

Das untere Ende des Rauchgasrohres weist ohne die Notwendigkeit von Wandversteifungen und -verstärkungen lediglich drei, gegebenenfalls auch vier koaxiale Rohrabschnitte auf, und zwar zwei äußere Rohrabschnitte, die der Druckregulierung dienen und den Flüssigkeitsverlust verhindern, und mindestens einen mittleren, in die Tauchtasse, und zwar in die Flüssigkeit, ab- 65
gesenkten Rohrabschnitt, der für den dichten Abschluß zu sorgen hat. Die Eintauchtiefe sowie die Überdeckungs- 5
länge der Rohrabschnitte des Rauchgasrohres bezüglich der schmalen Ringtasse ist bewußt groß bemessen und wächst bei größeren Wärmedehnungen des Rauchgasrohres derart, daß mit zunehmender Sicherheit sowohl bei eintretendem Überdruck als auch Unterdruck ein Absaugen oder Verdrängen der Flüssigkeit verhindert wird. Zur Verhinderung des Absaugens oder Austretens der Flüssigkeit aus der Ringtasse tragen die schmalen Spaltbemessungen zwischen den kammartig ineinandergreifenden Rohr- und Tassenabschnitten erheblich bei. Bei der großen Überlappung der Rohrabschnitte und der Tassenwände ist außerdem ein Eindringen von Staubteilchen in die Füllung der Tasse unmöglich. Mechanische Verformungen können bei dieser Einrichtung nicht eintreten. Es gibt auch keine Verschleißteile. Gegebenenfalls verdunstete Flüssigkeit kann leicht nachgefüllt werden. Das untere Ende des Rauchgasrohres ist durch das Zusammenwirken seiner drei Rohrabschnitte mit der Ringtasse weitestgehend genau vertikal geführt. Dies trägt ebenfalls dazu bei, daß eine funktionssichere, der Wärmeausdehnung Rechnung tragende Abdichtung zwischen Abgasrohr und dem Anschlußkrümmer des Rauchgaskanals geschaffen wird.

Es wurde als zweckmäßig erkannt, wenn die Tiefe der Ringtasse mindestens zehnmal, vorzugsweise aber etwa zwanzigmal und mehr, größer ist als die radiale Breite der flüssigkeitsgefüllten Ringkammer der Ringtasse. Mit relativ wenig Flüssigkeit wird bei großem Weg für die Längenausdehnung des Rauchgasrohres eine vom Unter- bzw. Überdruck wenig beeinflussbare Abdichtung geschaffen.

Zur Erzielung einer zweckmäßigen, einfachen Bauart tragen die Merkmale bei, daß die Ringkammern zwischen den Rohrabschnitten des Rauchgasrohrendes etwa die gleiche Breite besitzen wie die Ringkammer der Ringtasse.

In manchen Fällen könnte sich auch eine solche Bauart als zweckmäßig erweisen, wenn die Ringtasse durch mindestens eine vertikale, zylindrische Zwischen- bzw. Mittelwand unterteilt ist und mehrere, z. B. zwei Ringkammern gebildet sind und das Rauchgasrohr zwischen dem inneren Führungsrohr und dem äußeren Schutzrohr für jede Ringkammer der Ringtasse ein Tauchrohr aufweist. Unter- bzw. Überdruck wird dadurch mit einem noch größeren Maß an Sicherheit abgebaut.

Die Einrichtung nach der Erfindung kann so ausgebildet sein, daß die Breite des Ringspaltes zwischen dem Führungsrohrabschnitt des Rauchgasrohres und der benachbarten inneren Wand der Ringtasse in erwärmtem Zustand (Arbeitszustand) wesentlich kleiner als die Hälfte der radialen Ringkammerbreite bemessen ist, insbesondere maximal etwa 5 mm beträgt. Diese Ausbildung trägt in besonders hohem Maße zur Verhinderung des Eindringens von Staubteilchen in die Füllung der Ringtasse bei.

Die Ringtasse erhält zweckmäßig einen Flüssigkeitsanzeiger. Dieser Anzeiger wird außenseitig des Schutzrohres des unteren Endes des Rauchgasrohres hochgeführt und erlaubt sowohl Beobachtung als auch ein einfaches Nachfüllen.

Ein zweckmäßiges bauliches Merkmal der Einrichtung nach der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, daß die Ringtasse einen als Ringflansch ausgebildeten

Fuß besitzt. — Ferner ist vorgesehen, daß auf dem unteren Abschnitt des Rauchgasrohres eine Ringkonsole befestigt ist, an deren Unterseite das Tauchrohr, das Führungsrohr und das Schutzrohr angesetzt, insbesondere angeschweißt sind.

Zur betriebssicheren Arbeitsweise der Einrichtung trägt ferner das Merkmal bei, daß die Ringtasse mit Schweröl gefüllt ist, dem in einer Menge von 20% und mehr ein nicht entflammendes, eindickendes Gemenge (Konglomerat) zugesetzt ist. Unter bewußter Beeinträchtigung der Gleitfähigkeit des Schweröls wird durch das hinzugefügte Gemenge ein größerer Fließwiderstand gegenüber Unter- und Überdruck herbeigeführt und jegliche Entflammbarkeit bei stärkerer Wärmeinwirkung ausgeschlossen.

In der Zeichnung ist ein gemäß der Erfindung ausgebildeter Rauchgaskamin veranschaulicht.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung den Gesamtaufbau eines Kamins;

Fig. 2 und 3 zeigen in zwei verschiedenen Betriebsstellungen einen Querschnitt der dem Fußende des Rauchgasrohres zugeordneten Einrichtung.

Der Rauchgaskamin besteht in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise aus dem aus Abschnitten zusammengesetzten Außenmantelrohr 1 und dem darin aufgehängten, aus zusammengeschweißten Abschnitten bestehenden Stahl-Rauchgasrohr 2. Das Rauchgasrohr 2 ist mit seinem oberen Ende 3 am Kopf des Außenmantelrohres 1 befestigt, d. h. aufgehängt und muß sich dadurch bei Erwärmung nach unten hin ausdehnen. Das Außenmantelrohr 1 ist auf einem Unterbau 4 aufgestellt, in welchem sich der Anschlußkrümmer 5 des Rauchgas-Anschlußkanals befindet. Zwischen einer im Mündungsbereich des Krümmers 5 vorgesehenen Bühne 6 und dem unteren Endabschnitt 7 des Rauchgasrohres 2 ist eine Einrichtung 8 vorgesehen, welche unter Wahrung eines dichten Abschlusses die Längenausdehnung des Rauchgasrohres kompensiert. Diese Einrichtung 8 ist hinsichtlich ihrer Ausbildung in den Fig. 2 und 3 dargestellt. Beim rotationskörperartigen Aufbau der Einrichtung ist von den beiden querschnittsgleichen Seiten nur eine Hälfte veranschaulicht.

Das untere Ende 7 des Rauchgasrohres 2 besitzt mehrere, z. B. drei, zueinander konzentrisch angeordnete Rohrabschnitte 9, 10 und 11. Zwischen diesen Rohrabschnitten sind beispielsweise die beiden Ringkammern 12 und 13 gebildet. Diese Ringkammern sind sowohl bezüglich der radialen Breite als auch der axialen Tiefe genau oder annähernd gleich groß. Am oberen Ende sind die Ringkammern 12, 13 durch eine Ringkonsole 14 abgedeckt, an welcher die Rohrabschnitte angeschweißt sind. Die drei Rohrabschnitte 9, 10 und 11 mitsamt der Konsole 14 können als selbständiger Einrichtungsteil hergestellt sein, der mit dem unteren Ende des Rauchgasrohres zum Zeitpunkt der Montage ver-

schweißt wird.

Dem vorgenannten oberen Teil der Einrichtung zugeordnet ist in teleskop- und kammerartig gegeneinander verschiebbarer Anordnung eine mit dickflüssigem Material, z. B. besonderem Schweröl 15, gefüllte schmale, tiefe Ringtasse 16, die eine Tauchtasse bildet. In diese Ringtasse 16 greift der als Tauchrohr bestimmte Rohrabschnitt 10 des Rauchgasrohres ein. Von den beiden anderen Rohrabschnitten 9 und 11 bildet der innere eine außenseitig der Wand 17 der Ringtasse sich führende Begleitschürze. Der äußere Rohrabschnitt 11 bildet eine außenseitig der Wand 18 der Ringtasse sich als Schutzrohr abwärts bewegende Begleitschürze.

Während mithin von den drei Rohrabschnitten der mittlere in die Ringtasse und damit in die Flüssigkeit 15 eintaucht, übergreifen die äußeren Rohrabschnitte 9 und 11 die tiefe, schmale Ringtasse im Sinne einer ebenfalls ringförmigen Kappe von oben her.

Die in jedem Anwendungsfall als schmal und tief zu bezeichnende Ringtasse 16 ist hinsichtlich ihrer maximalen Größe abhängig von der Höhe des Rauchgaskamins. Die Tiefe x der Ringtasse und ebenso die Längen y der in die Ringtasse eintauchenden bzw. die Ringtasse kappenartig innen- und außenseitig übergreifenden Rohrabschnitte 9, 10 und 11 werden mindestens doppelt — vorzugsweise etwa dreimal — so groß wie das maximale Maß z der wärmebedingten Längenausdehnung des Rauchgasrohres bemessen. Die Tiefe x der Ringtasse wird mindestens zehnmal, vorzugsweise aber etwa zwanzigmal und mehr, größer als die radiale Breite b der Ringkammer der Ringtasse 16 bemessen.

Die Ringkammern 12, 13 zwischen den Rohrabschnitten 9, 10 und 11 des Rauchgasrohres erhalten etwa die gleiche Breite b' wie die Ringkammer der Ringtasse.

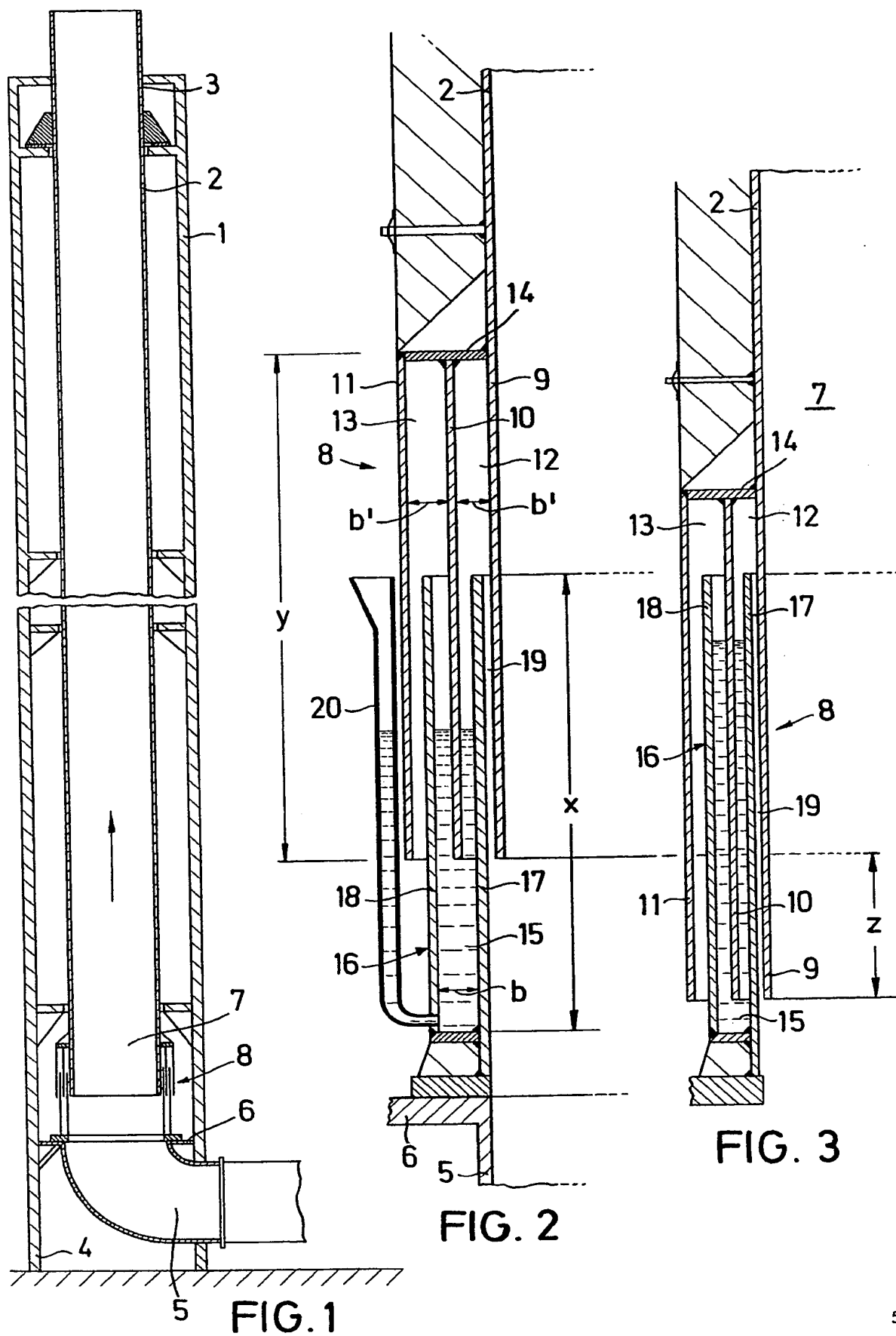
Die Breite des Ringspaltes 19 zwischen dem Führungsrohrabschnitt 9 des Rauchgasrohres und der benachbarten inneren Wand 17 der Ringtasse soll in erwärmtem Zustand der Einrichtung wesentlich kleiner als die Hälfte der radialen Breite b der Ringkammer der Ringtasse bemessen sein und kann maximal etwa 5 mm betragen.

Die Ringtasse ist mit einem als Fülltrichter ausgebildeten Flüssigkeitsanzeiger 20 versehen. Dieser ist im wesentlichen außenseitig des Schutzrohres 11 angeordnet und erlaubt damit eine ständige Kontrolle sowie das unbehinderte Nachfüllen der Flüssigkeit.

Die Ringtasse besitzt am Fußende einen Ringflansch 21. Dieser Ringflansch 21 stützt sich auf Konstruktionsteile der Bühne des Unterbaus ab und kann mit dieser verschraubt sein.

Bei der Füllung der Ringtasse handelt es sich um ein Schweröl, dem ein nicht entflammendes, eindickendes Gemenge zugesetzt ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



THIS PAGE BLANK (USPTO)